

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

# Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias

Bogotá, Colombia

<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/index>

DOI: 10.14483/23464712.10035

*Resultado de investigación*

## APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA OFICINA DIDÁTICA EM PREPARAÇÃO PARA A OBA

Learning astronomy concepts in elementary school: a didactic workshop as preparation to  
Brazilian Astronomy Olympiad

Suelen Aparecida Felicetti<sup>1</sup>  
Isabel Cristina Miorando Luft<sup>2</sup>  
Marcos Leandro Ohse<sup>3</sup>

Cómo citar este artículo: Felicetti, S. A., Miorando, I. C., Ohse, M. L. (2017). Aprendizagem de conceitos de astronomia no ensino fundamental: uma oficina didática em preparação para a oba. *Góndola, Enseñ Aprend Cienc*, 12(2), 32-49.  
doi: 10.14483/23464712.10035.

Recibido: 1 de febrero 2016 / Aceptado: 9 de diciembre de 2016

### Resumo

O objetivo principal deste trabalho foi mediar, para um grupo de alunos de 8o e 9o ano de uma escola pública da cidade de Realeza/PR, uma oficina didática na área de Astronomia em preparação para a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA). Procurou-se por meio dessa mediação, trabalhar em conjunto com os alunos os conceitos de lixo espacial, telescópios, foguetes, fases da Lua, rotação, translação, revolução, satélites. Para isso, foram utilizadas atividades experimentais, vídeos, imagens e discussões como recursos metodológicos facilitadores do processo de aprendizagem. Também, foram aplicados um pré e um pós-teste com perguntas descritivas sobre os conceitos. As discussões e considerações foram embasadas nas percepções das autoras durante a oficina e nas respostas dos testes aplicados. Observou-se que o processo de aprendizagem foi facilitado porque os alunos relacionaram novas informações com conceitos já assimilados antes, atribuindo e/ou modificando significados, conhecimentos estes que podem servir como precursores de outros trabalhos na área. Justifica-se assim, a importância da utilização de oficinas didáticas no ensino de Astronomia para promover a assimilação conceitual nos alunos dos anos finais do ensino fundamental.

**Palavras chaves:** atividades experimentais, conceitos, ensino de astronomia, ensino fundamental.

1. Graduada em Ciências Naturais pela Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS; mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO, *campus* Guarapuava/PR. Correio eletrônico: suelen\_jv80@hotmail.com
2. Acadêmica do curso de Ciências Biológicas na UFFS, *campus* Realeza/PR. Correio eletrônico: bel\_luft@hotmail.com
3. Professor mestre da área de matemática na UFFS, *campus* Realeza/PR. Correio eletrônico: marcosohse@hotmail.com

## Abstract

The main objective of this work was to mediate, to 8th and 9th grade of public school from Realeza /PR, didactic workshops in the Astronomy area, as a preparation for the Brazilian Astronomy Olympiad (BAO). It was tried, by this mediation, to work with the students, concepts of space debris, telescopes, rockets, moon phases, rotation, translation, revolution and satellites. For this, were used experimental activities, videos, images and discussions as facilitators to methodological resources of the learning process. Also, it was applied a test before and after the work, with descriptive questions about the concepts. Discussions and considerations were based on the authors' perceptions during the workshop, and on responses of applied tests. It was observed that learning process was facilitated, because students could relate new information with concepts already assimilated before, assigning and/or modifying meanings, which will serve as precursors to other work in the area. So, this justified the importance of using didactic workshops on astronomy education to promote conceptual assimilation on students at the final grades of elementary school.

**Keywords:** experimental activities, concepts, astronomy education, elementary school.

---

## Introdução

No ensino fundamental o conhecimento científico na área da Astronomia é mediado durante as aulas de Ciências Naturais. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais a Astronomia é uma das áreas de referência da ciência para entender: a dinamicidade envolvida com os corpos celestes, os modelos e conceitos explicativos sobre o universo, a inserção dos indivíduos no contexto de universo. Conceitos que devem ser abordados nesta área se referem ao: universo, sistema Solar, astros, movimentos celestes e terrestres, origem e evolução do universo, gravitação universal (BRASIL, 2013). É interessante que esta abordagem aconteça por meio de metodologias diversificadas.

Buscando abordar alguns desses conceitos, desenvolveu-se, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), uma oficina didática sobre alguns conceitos da Astronomia, em preparação para a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA). A oficina foi desenvolvida com um grupo de alunos de 8º e 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Realeza/PR. Foram utilizados recursos didáticos facilitadores do processo de ensino e de aprendizagem, como atividades experimentais<sup>4</sup>, vídeos e jogos, para possibilitar que os alunos se tornassem mais críticos, questionassem a si mesmos, aos colegas e as professoras<sup>5</sup>, refletissem, observassem e relacionassem os fenômenos com conhecimentos prévios e concepções alternativas que possuíam, assimilando assim, novos conceitos.

---

4. Entende-se como atividades experimentais aquelas atividades que possibilitam que o aluno manipule, investigue, experimente para construir conceitos e aprender significativamente.

5. Ao referirmos às professoras, fazemos menção as duas autoras deste trabalho

Para atingir esse objetivo, inicialmente, os alunos responderam um pré-teste com questões descritivas sobre o tema. Após este momento, foi organizado um circuito de atividades experimentais sobre as fases da Lua, composição do sistema Solar, movimentos da Terra e da Lua. Depois de concluído o circuito, realizou-se a exploração conceitual pertinente às atividades. Posteriormente, foram mediadas de maneira expositiva, discussões sobre telescópios e lixo espacial e, por fim, atividades de lançamento de foguetes e observação de maquete demonstrativa do eclipse solar, no pátio da escola. Ao término das atividades programadas, os alunos responderam um pós-teste, com as mesmas questões do pré-teste.

Com o desenvolvimento metodológico e análise dos resultados foi evidenciada a importância: de explorar os conteúdos da área de Astronomia de forma coerente no ensino de Ciências Naturais; das atividades experimentais como facilitadoras do processo de ensino e de aprendizagem e como estímulo para tornar os alunos sujeitos ativos na assimilação de seus conhecimentos; e das oficinas didáticas como possibilidades metodológicas. Verificou-se também, no pós-teste, a evolução conceitual dos alunos, em relação ao que foi percebido no pré-teste, dando indícios de uma possível aprendizagem significativa<sup>6</sup> embora se tenha a consciência de que são necessários outros momentos para comprovar isso.

A fim de fundamentar as discussões acerca dos resultados, e possibilitar a percepção de que existe preocupação na literatura em mediar, no Ensino Fundamental, conceitos referentes à Astronomia, o texto transitará pelas ideias de autores que entendem a área como sendo importante no ensino de Ciências Naturais. Assim, reconhecendo a influência da mesma, dentro e fora da sala de aula, se sugere a articulação de abordagens coerentes dos conceitos utilizando recursos diferenciados que possibilitem assimilação conceitual dos alunos. Por isso, espera-se que esta pesquisa represente um caminho, exemplificando possíveis metodologias alternativas para

que isso aconteça; também que forneça subsídios que permitam a realização de outros trabalhos com esses alunos, a fim de, por meio de atividades não pontuais, reforçar as aprendizagens dos conceitos verificadas nessa etapa.

### **Aporte teórico para a Astronomia no ensino de Ciências Naturais**

Os anos do ensino fundamental são uma etapa crucial para o início da aprendizagem dos conceitos científicos, dentro dos quais podem ser incluídos aqueles referentes a astronomia. As crianças são naturalmente curiosas sobre essa ciência e possuem muitas concepções alternativas sobre os fenômenos astronômicos (MACEDO, RODRIGUES, 2015). Portanto, faz-se necessário um ensino de Astronomia fundamentado em conceitos coerentes no ensino de Ciências Naturais nas séries finais do Ensino Fundamental, para que os indivíduos possam compreender conceitos referentes ao universo, ao sistema solar, aos movimentos celestes e terrestres, aos astros, a origem e evolução do universo e a gravitação, se reconhecendo como partes deste universo e como responsáveis pelo que acontece no planeta. As práticas pedagógicas para mediar esses conceitos devem superar a utilização de um único método, demonstrando que a Astronomia não é uma área da ciência que existe de forma isolada (BRASIL, 2013).

A fim de superar a utilização de um único método, podem ser utilizados nas práticas pedagógicas recursos facilitadores do processo de ensino e de aprendizagem. MACEDO E RODRIGUES (2015 p. 27) afirmam que “no desenvolvimento desses estudos, é fundamental privilegiar atividades de observação e possibilitar aos alunos elaborarem suas próprias explicações”, observações estas que podem ser tanto de fenômenos celestes quanto de outras formas de experiências didáticas, como atividades experimentais; são exemplos deste tipo de

6. Refere-se à Aprendizagem Significativa, cuja teoria foi proposta por David Ausubel e colaboradores, embora não tenha sido o objetivo deste trabalho discutir sobre ela.

metodologia: atividades experimentais, vídeos e jogos. Estas metodologias possibilitam dinamizar o processo de ensino e de aprendizagem, estimulando o raciocínio, a participação do aluno, os questionamentos, a observação, ao mesmo tempo em que tornam o processo menos cansativo, mais dinâmico e divertido (FELICETTI, BARBOSA, SANTOS, 2012).

Os recursos facilitadores do processo de ensino e de aprendizagem podem ser inseridos de diferentes maneiras nas aulas de ciências, de acordo com a abordagem dos conteúdos, sendo uma das maneiras, o desenvolvimento de oficinas didáticas. As oficinas didáticas podem representar oportunidade de: construir conhecimento a partir da ação e da reflexão, vivenciar situações concretas e significativas, articular conceitos com ações concretas, construir coletivamente o saber, distanciar-se de uma abordagem cujo foco principal seja o professor, flexibilizar situações problemas e ajustar conforme as necessidades, trocar experiências (VALE, ARRIADA, 2012).

As oficinas didáticas, de acordo com VIEIRA (2002), devem ser planejadas através de um processo que envolva o estabelecimento de pautas de curto e longo prazo e de diálogo com os participantes. Deverá se considerar nesse planejamento as possíveis capacidades dos sujeitos e o estímulo à resolução de algum problema. Sistemáticamente, as oficinas podem ser planejadas em três etapas: 1) contextualização - escolha do tema e discussões iniciais com o grupo sobre o assunto, levando em consideração aquilo que é sabido e aquilo que se precisa pesquisar; 2) planificação-planejamento das ações, construção de recursos e registro de soluções; 3) reflexão-sistematização dos conhecimentos produzidos, auto avaliação do professor e avaliação da oficina como um todo; aqui também podem ser pensados novos projetos e acontece a relação entre teoria e prática.

Fica sob a responsabilidade dos professores, estabelecer objetivos e metodologias que possibilitem que os alunos entendam os conteúdos de Ciências Naturais-Astronomia, seja pela utilização de oficinas didáticas ou qualquer outro recurso de aprendizagem. Questiona-se a coerência destes objetivos e metodologias, sabendo que, como afirma LANGHI E NARDI

(2007), muitos professores possuem em suas estruturas cognitivas ideias errôneas e incompletas sobre Astronomia para discuti-las com os alunos, sendo que quando discutem, causam a geração de inúmeras concepções alternativas e dificuldades de mudanças conceituais. Essas ideias, segundo FONTANELLA E MEGLHIORATTI (2016) são resultado da falta de formação dos professores para trabalhar os conceitos da área; a maioria dos professores nunca teve contato com o tema durante a formação inicial. LANGHI E NARDI (2007) também afirmam existir carência na formação dos professores nessa área, fazendo com que o ensino aconteça sobre um suporte instável, baseado em diferentes fontes como mídias sensacionalistas e livros didáticos possuidores de incoerências.

Diante disso, indaga-se que tipo de formação inicial e continuada está sendo oferecida para os professores de Ciências Naturais, quais os conteúdos de Astronomia abordados nesses processos formativos e de que forma isso acontece. Nesse sentido MACEDO E RODRIGUES (2015 p. 60) afirmam que “é importante que os professores possam ser melhor capacitados, dando-lhes condições para compreenderem mais este assunto de forma a levá-los a ensinar os conteúdos de Astronomia com segurança e criatividade”; eles constaram também grande dificuldade dos professores sobre os assuntos pertinentes a área, o que demonstra a necessidade de trabalhos para melhorar isso.

Sendo assim, a implementação de cursos de formação inicial e continuada nos quais os professores possam compreender de forma coerente conceitos de Astronomia e metodologias para subsidiar suas práticas, são importantes. Eles proporcionam momentos de reflexão e reconstruções conceituais que preenchem as lacunas deixadas pelos cursos de formação inicial (FONTANELLA, MEGLHIORATTI, 2016).

O desenvolvimento de parcerias entre as escolas e universidades por meio de projetos como o PIBID, possibilitam o desenvolvimento de atividades (como as oficinas didáticas) de Ciências Naturais-Astronomia com os alunos da educação básica, para suprir a carência derivadas das deficiências de

formação dos professores. Segundo SCHEID, SOARES E FLORES (2009) a parceria entre universidade e escola é boa principalmente porque promove a inserção dos graduandos na escola de educação básica, dinamizando a formação profissional inicial e construindo uma postura docente crítica em constante transformação; também, porque oportuniza a formação continuada dos professores em exercício que, ao interagir novamente com o mundo acadêmico, aperfeiçoam sua atuação no ensino; e porque representa para a escola e para a sociedade uma alternativa de melhoria da educação, que poderá garantir a formação de cidadãos com uma educação científica adequada aos desafios atuais. Mais do que isso, projetos como este possibilitam trabalhar também com professores, colaborando com a formação desses profissionais.

Desta forma, poder-se-á inserir os alunos desde cedo na astronomia básica, possibilitando que eles acessem conhecimentos coerentes.

### **Uma metodologia para o desenvolvimento da pesquisa**

A oficina didática foi aplicada em uma escola pública estadual do município de Realeza/PR durante duas manhãs e duas tardes consecutivas (16 horas). Foram recebidos 10 alunos de 8º e 9º ano nos períodos matutinos e 18 alunos de 8º e 9º ano nos períodos vespertinos, totalizando 28 alunos. A oficina aconteceu em uma das salas de aula da escola, sendo utilizadas as mesmas atividades para trabalhar com os alunos dos dois anos. Tal experiência foi desenvolvida por intermédio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto Interdisciplinar em Ciências da Natureza, pelas autoras deste trabalho, participantes do mesmo.

O objetivo principal foi mediar uma oficina em preparação para a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) que possibilitasse a aprendizagem

de conceitos relacionados aos temas: lixo espacial, telescópios, foguetes, fases da Lua, rotação, translação, revolução, satélites. Embora os conceitos não se relacionem de forma direta, eles atendem ao que propõem as Diretrizes Curriculares Estaduais para ser trabalhado em astronomia na disciplina de Ciências Naturais (PARANÁ, 2008). Especificamente buscou-se: utilizar atividades experimentais, discussões de imagens, vídeos, como recursos didáticos facilitadores da aprendizagem significativa de alguns conceitos de Astronomia; possibilitar que os alunos desenvolvessem o senso crítico através de questionamentos; estimular a capacidade de observação de fenômenos e de relação destes com os conhecimentos teóricos; estimular a curiosidade científica.

Os conteúdos abordados na oficina foram: as fases da Lua, as características gerais do sistema solar, os movimentos da Terra e suas consequências, as características do telescópio, o lixo espacial-origens e consequências, satélites naturais e artificiais, e algumas curiosidades da Astronomia. As abordagens desses conteúdos foram divididas em seis momentos:

- Aplicação de pré-teste

Os alunos responderam individualmente um pré-teste com as seguintes perguntas: 1) Quais são e quantas são as fases da Lua? 2) O que é um telescópio? 3) O que é rotação, translação e revolução? 4) O que são satélites e para que servem? Os alunos utilizaram seus conhecimentos prévios e concepções alternativas para responder, não utilizaram qualquer fonte de consulta e não puderam questionar as professoras e/ou os colegas.

- Circuito de atividades experimentais

Foram confeccionadas, com materiais alternativos e de baixo custo<sup>7</sup> um modelo de sistema solar denominado “sistema solar com bolas de isopor”, que era demonstrativo e servia para os alunos

7. Materiais alternativos são materiais que costumeiramente são descartados, como garrafa PET; materiais de baixo custo são materiais cujo preço é acessível por ser baixo.

perceberem a ordem dos planetas no sistema solar a partir do sol, para que eles conhecessem quais os nomes desses planetas e para que tivessem a noção de que cada um está a uma distância do Sol; foram construídas também dois atividades experimentais denominadas “fases da Lua na caixa de papelão” e “os movimentos da Terra e da Lua no planetário”, as quais exigiam manipulação dos alunos e, respectivamente, serviam para visualizar as fases da lua e para os movimentos de rotação e translação e os eclipses solares e lunares. Especificou-se, que tais experimentos eram limitantes no que se refere a não proporcionalidade das distâncias entre os astros, e referiu-se de forma expositiva a distância real entre os astros assim como o tamanho dos mesmos.



**Figura 1.** Atividades desenvolvidas durante a oficina de Astronomia.

**Fonte:** autores do trabalho, 2015.

Essas atividades foram dispostas separadamente dentro da sala de aula, e os alunos, divididos em três grupos, desenvolveram cada uma delas conforme procedimentos de utilização citados pelas professoras; eles iam até as atividades experimentais e as manuseavam procurando perceber de que forma aconteciam as fases da lua e os movimentos de rotação e translação; também, observavam a o modelo de sistema solar, analisando o nome dos planetas e suas ordens de translação. Enquanto eles manuseavam as atividades, eram questionados pelas professoras sobre os conceitos que podiam ser explorados e as relações que podiam ser estabelecidas com os fenômenos do dia a dia.

Depois de todos os grupos discutirem todos os experimentos, as professoras fizeram a exploração conceitual de maneira expositiva das atividades, bem como discussões pertinentes aos temas. Foram discutidos como acontecem os movimentos de rotação e translação, o fenômeno das fases da Lua e os eclipses solares. Nesse momento os alunos também puderam esclarecer dúvidas e questionar/discutir alguma curiosidade sobre o assunto.

- Bingo da Astronomia

Os alunos jogaram o jogo Bingo da Astronomia, que foi confeccionado pelas professoras (figura 2). As cartelas do bingo, ao invés de números, possuíam afirmações sobre o conteúdo abordado durante a oficina, bem como afirmações sobre conhecimentos gerais da área. Cada vez que uma informação era sorteada os alunos marcavam em suas cartelas caso às possuíssem, e tinham alguns minutos para esclarecer eventuais dúvidas ou fazer algum tipo de colocação sobre a curiosidade sorteada.

- Discussão sobre telescópios e lixo espacial

Utilizando uma apresentação de *slides*, na qual haviam imagens sobre lixo espacial e sobre as partes do telescópio, foi discutido, sobre o lixo espacial, qual a sua definição e origem, quanto é produzido por ano, como ele é colocado no espaço, quem o



coloca, e, sobre os telescópios, qual sua funcionalidade, quais as partes que o compõem, para que eles servem e o que define a qualidade de um telescópio. Um vídeo sobre o assunto também foi utilizado como apoio. Nesse momento, utilizou-se preferencialmente a abordagem expositiva, mas os alunos puderam compartilhar seus saberes e esclarecer dúvidas por meio do diálogo.



**Figura 2.** Jogo Bingo da Astronomia.

**Fonte:** autores do trabalho, 2015.

- Realização de atividades ao ar livre

Os alunos e as professoras foram até a quadra de esportes da escola, onde fizeram duas atividades experimentais: 1) lançamento de foguete movido a água e 2) demonstração de eclipse solar com o auxílio de maquete. Ambas as atividades foram confeccionadas previamente com materiais alternativos e de baixo custo. Depois do desenvolvimento, foram discutidas as partes do foguete, o combustível utilizado e qual a utilidade deles (foguetes tripulados, foguetes transportadores de satélites artificiais) e, novamente, se discutiu como os eclipses acontecem.

- Aplicação de pós-teste

No final da oficina os alunos responderam um questionário com as mesmas questões do teste inicial realizado. As respostas foram atribuídas individualmente de acordo com os conceitos assimilados durante a oficina.

Depois da mediação da oficina didática, realizou-se a análise do processo e foram atribuídas algumas considerações qualitativas sobre os resultados. De acordo com MUTTI E CAREGNATO (2006), quando a abordagem qualitativa é utilizada, deve-se considerar a presença ou ausência de uma dada característica ou de um conjunto de características no conteúdo, não sendo, portanto, dados quantificáveis. Assim, foram analisadas as percepções das professoras referentes ao segundo, terceiro, quarto e quinto momento no que se refere a adequação das atividades propostas na oficina didática para promover a aprendizagem dos conceitos, bem como a eficácia da oficina didática como um todo; também, a receptividade dos alunos com a proposta e ao comportamento e colaboração deles. Tais considerações foram expressas na forma de um texto discursivo e argumentativo, sendo os pontos de vista das professoras relacionados com a literatura da área.

Nas discussões referentes ao primeiro e ao sexto momento (pré-teste e pós-teste), foi realizada a análise textual discursiva de conteúdo, conforme proposição MORAES (2003). Esse tipo de análise é qualitativa e leva em consideração a presença ou ausência de determinadas características em determinado fragmento de mensagem, tentando encontrar várias significações e indicações de ligação entre essas significações. Para que este tipo de análise seja feita de forma coerente é necessário: 1) desmontar o texto, ou seja, examinar os detalhes do material, fragmentando-o para encontrar unidades de sentido referentes ao conteúdo; 2) estabelecer relações criando categorias, ou seja, reunir elementos unitários em informações mais complexas conjuntas; 3) fazer com que uma nova compreensão do todo se sobressaia, comunicando essa nova compreensão; 4) mesmo que a compreensão comunicada

anteriormente seja composta de elementos racionalizados e planejados, a última etapa desta análise deve tratar de um processo do qual emergem novas compreensões relacionando estas com elementos (geralmente da literatura) que as fortifiquem.

Assim, depois de efetuar tais procedimentos, foram estabelecidas para o pré e o pós-teste as categorias “Lua cheia, quarto crescente, quarto minguante e nova” e “a Lua possui aproximadamente 29 fases mais perceptíveis”, para a pergunta 1 – quantas e quais são as fases da lua?; “telescópio ou microscópio?”, “aumento de tamanho dos astros” e “observação dos astros” para a pergunta 2 – o que é um telescópio?; “não diferenciação entre os conceitos”, “incoerência do conceito de rotação”, “incoerência do conceito de translação”, “incoerência do conceito de revolução” e “coerência no entendimento dos três conceitos” para a pergunta 3 – o que é rotação, translação e revolução?; “observação da Terra”, “transmissão de sinal” e “satélites naturais e artificiais” para a pergunta 4 – o que são satélites e para que servem? Essas categorias foram discutidas e relacionadas com a literatura da área.

### **Recursos didáticos facilitadores do processo de ensino e de aprendizagem: atividades experimentais, vídeos e jogos**

As atividades experimentais são recursos metodológicos que facilitam a mediação do processo de ensino e de aprendizagem. Segundo BARATIERI (2008) com esses recursos é possível estabelecer relações entre os conceitos estudados teoricamente e os fenômenos observados na interação com o experimento, se questionem e questionem os professores sobre o que observam, levantem hipóteses e estabeleçam teorias, se tornem sujeitos mais ativos no processo de ensino e de aprendizagem.

Durante o circuito de atividades experimentais e o jogo Bingo da Astronomia (segundo e terceiro momento) percebeu-se a coerência de tal afirmação. A princípio os alunos se mostraram apreensivos e tímidos com relação a manipulação dos experimentos. Quando instigados a tentar elaborar alguma

explicação, se limitavam a dizer que não sabiam ou a ficar em silêncio. Como a ideia do momento inicial era possibilitar que os alunos levantassem hipóteses, as professoras não mediarão explicações sobre qualquer conceito, o que fez com que alguns alunos se mostrassem impacientes e/ou “desistissem” das atividades.

Aos poucos a maioria dos alunos entenderam o sentido da atividade, e se tornaram participativos e questionadores junto às professoras, mesmo não obtendo respostas. Isso contribuiu para os alunos desenvolverem o senso crítico e a capacidade de observação diante dos fenômenos, e para melhorar a relação professor/aluno, sendo que, como afirma SILVA E NAVARRO (2012 p. 96), “a relação professor-aluno é uma condição indispensável para a mudança do processo de aprendizagem, pois essa relação dinamiza e dá sentido ao processo educativo”.

Entretanto, percebeu-se que mesmo tendo participação ativa, os alunos ainda apresentavam dificuldades na proposição de teorias e no levantamento de hipóteses sobre os experimentos. Isso pode se justificar, segundo SCARINCINI E PACCA (2006), no fato dos alunos terem ideias conflitantes sobre os conceitos de Astronomia e por isso, elaborarem concepções intuitivas e com poucos elementos científicos, sendo que muitas vezes não conseguem convencer a si próprios com a fundamentação que utilizam.

Talvez tenha sido a dificuldade demonstrada pelos alunos de entender os conceitos aliada a curiosidade que tenha feito com que, na hora da exploração conceitual os alunos demonstrassem certo “espanto”, ao descobrir que se tratavam muitas vezes de explicações óbvias. Eles próprios afirmaram, depois da exploração conceitual, que se tratavam de conceitos de fácil entendimento e que não acreditavam que não tinham sabido responder.

Além disso, acredita-se que a dificuldade de se olhar criticamente para uma atividade de ciências, seja uma atividade experimental, um vídeo, imagens ou modelos, e perceber os conceitos que podem ser discutidos a partir dela, reflita a posição que os alunos ocupam costumeiramente dentro de



sala de aula: a de meros expectadores, de sujeitos passivos frente as exposições dos professores sobre o conteúdo. Tendo em vista que a relação professor/aluno fundamenta o processo pedagógico, que não é uma mera transmissão de conhecimento, que não se configura apenas no fato de ter um professor que ensina e um aluno que aprende, isso se torna preocupante. O aluno é um ser capaz de pensar, refletir, discutir, ter opiniões, participar, decidir o que quer e o que não quer, e deve ser estimulado no desenvolvimento dessas potencialidades (SILVA, NAVARRO, 2012), o que não acontece se forem tratados como expectadores.

Percebeu-se no quarto momento, que os alunos realmente estão acostumados a se atentar para as aulas expositivas do professor sem questionar, participar ou esclarecer suas dúvidas. Isso porque durante a explicação sobre as partes do telescópio e sobre o lixo espacial poucas foram as vezes que algum aluno se manifestou e, quando isso aconteceu, foi devido a insistência das professoras em chamar a atenção para o assunto. Isso demonstrou a importância da mediação do professor enquanto problematizador, para estimular o conflito cognitivo para que os alunos possam resolverem problemas. Assim, questiona-se se existe incentivo dos professores à participação dos alunos durante as aulas.

No quinto momento, evidenciou-se ainda mais a importância da mediação de atividades experimentais e o papel do professor como transformador do processo de ensino e de aprendizagem tradicional em um processo mais dinâmico, no qual o aluno seja um sujeito ativo. Além das vantagens já relacionadas à utilização de atividades experimentais (destacadas no início desta discussão), outro fator motivador para os alunos se interessarem pela atividade de lançamento do foguete e de atividade experimental do eclipse solar utilizando atividades experimentais, foi a possibilidade de sair do espaço da sala de aula. Essa metodologia vai ao encontro

das atividades de campo, que podem ser entendidas segundo VIVEIRO E DINIZ (2009), como aquelas que permitem, quando bem planejadas, explorar uma grande quantidade de conteúdo, motivando os estudantes e possibilitando que eles tenham contato com outros ambientes além da sala de aula.

Por fim, afirma-se que, depois de desenvolver as atividades pertinentes aos momentos descritos anteriormente, os alunos puderam perceber que a Astronomia estuda fenômenos e objetos que não estão fora da realidade deles, que se tratam de fenômenos perceptíveis, para os quais eles precisam se atentar. Perceberam também, que devem demonstrar interesse em aprender sobre os conceitos, pois se não demonstrarem, metodologia nenhuma dará conta de fazer com que aprendam.

### **Evolução conceitual analisada sob enfoque do pré-teste e do pós-teste**

Para a primeira pergunta “Quais são e quantas são as fases da Lua?” Foram propostas duas categorias

- I) Lua cheia, quarto crescente, quarto minguante e nova

**Tabela 1.** Respostas do pré e do pós-teste.

<b>Pré-teste</b>	27 alunos (96,4%) responderam que existem 4 fases	1 alunos (3,6%) não respondeu a questão
<b>Pós-teste<sup>8</sup></b>	14 alunos (50%) responderam que existem 4 fases	

**Fonte:** elaborada pelos autores, 2015.

Esperava-se ter percebido nos questionários que os alunos entendem a Lua como um corpo que não possui luz própria e que reflete a luz do Sol, e que por causa dessa reflexão, juntamente com a translação<sup>9</sup> da Lua, são percebidas suas fases. Até a

8. Sempre que as tabelas especificarem apenas um dos testes (pre ou pós-teste) significa que não houve respostas inclusas nessa categoria oriundas do teste que não é citado.

9. Entende-se translação como o fenômeno no qual um corpo orbita outro corpo (HEWITT, 2009).

revolução<sup>10</sup> da lua, que demora aproximadamente 29,5 dias, pode-se afirmar que existe um fenômeno contínuo de mudança de fases, que faz com que qualquer fragmentação desse período contínuo seja meramente um interesse do observador e não um dado pré-estabelecido (SARAIVA *et al.*, 2007); as fases mais perceptíveis referenciadas pelos alunos foram estabelecidas por conveniência em um dados período de tempo, mas poderia ser dito também que a lua tem 29 fases se fosse considerado que em todo dia do mês ela está em uma fase, e assim por diante.

Entretanto, percebeu-se que as respostas se basearam em concepções alternativas e no senso comum, sendo que respostas deste tipo, conforme afirma IACHEL, LANGHI E SCALVI (2008), são fundamentados em um caráter impregnado de incoerências. Por isso, os alunos não percebem que as quatro fases descritas por eles são as fases usadas como referência, não as únicas. Sabendo que os alunos que responderam o questionário já estudaram o fenômeno das fases da Lua em algum momento da sua trajetória escolar e no cotidiano, questiona-se se puderam aprender de forma coerente e se tem o costume de observar a Lua.

No pós-teste, mesmo depois de toda a exploração conceitual feita a respeito das fases da Lua, metade do grupo de alunos continuou com a ideia de que existem apenas as quatro fases. Nesses casos, é possível que a exploração conceitual não tenha sido suficiente para que eles questionassem e repensassem suas concepções alternativas e conhecimentos prévios. El-Hani E BIZZO (2000 p.5) afirmam que algumas vezes “os aprendizes não abandonam suas concepções alternativas mediante a simples exposição das concepções científicas com as quais elas se encontram em conflito”. Também, esses alunos podem ter entendido de forma equivocada, que mesmo que existam mais fases, devem ser citadas apenas as mais perceptíveis.

- I) A Lua possui aproximadamente 29 fases mais perceptíveis

**Tabela 2.** Respostas do pós-teste.

<b>Pós-teste</b>	13 pessoas (46,4%) entendem em existem, por conta da translação da Lua, aproximadamente 29 fases mais visíveis, mas que trata-se de um fenômeno contínuo.	Uns alunos (3,6%) não respondeu a questão.
------------------	---	--

**Fonte:** elaborada pelos autores, 2015.

Percebe-se que 13 alunos se apropriaram dos conceitos explorados durante as discussões e modificaram as suas concepções, porque mencionaram a existência de um movimento contínuo de mudança de fases, embora existam 29 delas que são mais visíveis, por conta da translação da Lua. Isso demonstrou, conforme SCARINCI E PACCA (2006), a relevância de um ensino de Astronomia mediado com seriedade suficiente para possibilitar o entendimento de fenômenos e teorias que os sustentam.

Para a segunda pergunta “O que é um telescópio?” estabeleceram-se três categorias.

- I) Telescópio ou microscópio?

**Tabela 3.** Respostas do pré-teste.

<b>PRÉ-TESTE</b>	Cinco alunos (17,8%) confundiram os objetos
------------------	---

**Fonte:** elaborada pelos autores, 2015.

Dos cinco alunos que confundiram os objetos ao responder o pré-teste, dois alunos afirmaram que o telescópio serve para aumentar o tamanho das bactérias e outras “coisas” invisíveis a olho nu. Outros dois afirmaram que tal instrumento serve para auxiliar no estudo de coisas muito pequenas e mais um aluno afirmou ser um objeto para estudar

10. Revolução é entendida como a composição sobreposta dos movimentos de translação e da rotação (HEWITT, 2009).

as células. Uma possibilidade (e de fato alguns desses alunos afirmaram) é a de não conhecimento do telescópio e sua funcionalidade, por nunca terem visto e/ou manuseado este objeto.

## II) Aumento de tamanho dos astros

**Tabela 4.** Respostas do pré-teste.

<b>Pré-teste</b>	11 alunos (39,2%) responderam que serve para aumentar o tamanho daquilo que é observado.
------------------	--

**Fonte:** elaborada pelos autores, 2015.

As respostas mostraram que o telescópio é entendido pelos alunos como um objeto com o qual é possível aumentar o tamanho das coisas muito pequenas para, assim, poder vê-las melhor - “serve para aumentar o tamanho de coisas muito pequenas, como estrelas, auxiliando nos estudos das mesmas!”. Parece que os alunos confundiram o conceito de telescópio com o de microscópio; eles não levaram em consideração que o tamanho real dos astros é muito maior, sendo que eles são vistos tão pequenos por estarem a uma distância muito grande da Terra, ou seja, não foi percebida relação do telescópio com a visualização da imagem dos astros. Nesse sentido, segundo LEITE E HOSOUME (2009), realmente existem dificuldades envolvidas no processo de compreensão das formas, dos tamanhos e das distâncias de objetos astronômicos e a superação dessas dificuldades é complexa.

Ressalta-se que um desses 11 alunos complementou que tal instrumento, que serve para “aumentar” a imagem, é utilizado pelos astrólogos. Essa afirmação denota confusão entre Astronomia e Astrologia, áreas que, conforme afirma SIMÕES E FERNANDES (2000), embora hoje não tenham qualquer relação, foram confundidas e relacionadas por muito tempo no decorrer da história.

Um aluno comentou no pré-teste que o telescópio “é um aparelho para ver estrelas, luas, planetas; serve para vê-las mais de perto”. Novamente, percebe-se, na última parte da afirmação, dificuldades de localização espacial dos astros, talvez um resultado de os seres humanos poderem perceber os objetos apenas bidimensionalmente (LEITE, HOSOUME, 2009). Mas os outros 9 alunos mostraram já no pré-teste que reconhecem a utilidade do aparelho no que se refere ao estudo dos astros mais conhecidos por eles – estrelas, planetas e satélites, embora não tenham noção do alcance que o aparelho permite. Possivelmente, a infinidade do universo seja de difícil compreensão para esses alunos fazendo com que não compreendam os limites de observação extraterrestre.

Percebeu-se no pós-teste que a maioria dos alunos reconheceu que os telescópios possibilitam a exploração de um universo visível, para o qual não podem ser delimitadas fronteiras. Parece que compreenderam que nunca será possível observar o universo como um todo e que o telescópio tem suas limitações. Isso acontece, de acordo com LEITE E HOSOUME (2009), pois, em grandes ou pequenas escalas é necessário aprender a ver, sendo que esse

## III) Observação dos astros

**Tabela 5.** Respostas do pré e do pós-teste.

<b>Pré-teste</b>	10 alunos (35,7%) responderam que o telescópio é um instrumento para auxiliar na observação dos planetas, estrelas, satélites.	Dois alunos (7,1%) não responderam o pré-teste.
<b>Pós-teste</b>	19 alunos (67,8%) responderam que é um aparelho para observar os astros, sem citar especificamente algum astro.	Dois alunos (7,1%) não responderam o pós-teste.
	Seis alunos (21,4%) responderam que serve para observar galáxias, alguns planetas, estrelas, Luas.	
	Um aluno (3,6%) afirmou que serve para observar o universo como um todo.	

**Fonte:** elaborada pelos autores, 2015.

ver, não é um ver intuitivo e nem natural, mas, pelo contrário, complexo e exigente de cuidado e atenção.

Para a pergunta “O que é rotação<sup>11</sup>, translação e revolução?” estabeleceu-se cinco categorias.

### I) Não diferenciação entre os conceitos

**Tabela 6.** Respostas do pré e do pós-teste.

<b>Pré-teste</b>	Cinco alunos (17,9%) responderam que rotação, revolução e translação são apenas movimentos da Terra.
	Dois alunos (7,14%) responderam que são os movimentos que a Terra faz em torno do Sol.
<b>Pós-teste</b>	Um aluno (3,57%) afirmou que são movimentos da Terra com a Lua, do Sol e a Terra e da Terra em torno de si mesma.

**Fonte:** elaborada pelos autores, 2015.

Percebeu-se que os alunos não souberam diferenciar os conceitos solicitados descrevendo-os apenas como movimentos da Terra, Sol e Lua. Quanto a essa não diferenciação, FERREIRA E MEGLHIORATTI (s.d.) afirmam que realmente, os alunos elaboram concepções intuitivas e incompletas e têm dificuldades em entender e diferenciar conceitos, entre os quais, o movimento dos astros.

No pós-teste apenas um aluno não conseguiu diferenciar, embora tenha demonstrado entender que se tratavam de movimentos que envolviam (diretamente) dois astros. Pode-se considerar que este aluno se sentiu inseguro quanto ao nome dado a cada fenômeno e, por isso, optou por apenas defini-los.

### II) Incoerência do conceito de rotação

**Tabela 7.** Respostas do pré e do pós-teste.

<b>Pré-teste</b>	Um aluno (3,57%) respondeu que rotação é o movimento que o Sol faz em torno da Terra (que dá em torno de 24 h).
	Três alunos (10,71%) responderam que é o movimento que a Terra faz em torno do Sol.
<b>Pós-teste</b>	Quatro alunos (14,28%) responderam que rotação é o movimento da Terra em torno do Sol.

**Fonte:** elaborada pelos autores, 2015.

Um aluno ter descrito o movimento de rotação como aquele que o Sol faz em torno da Terra evidencia uma visão geocêntrica de universo, que, segundo LANGHI E NARDI (2007), é bastante comum em estudantes para os quais os conceitos de Astronomia foram apresentados fortemente fundamentados em concepções alternativas, possuidoras de erros conceituais. Para superar essa visão, que é a visão de um observador terrestre e, portanto, mais comum, é necessário relacionar a observação geocêntrica à explicação heliocêntrica, tentando visualizar os movimentos de fora da Terra (LEITE, HOSOUME, 2009).

As respostas do pré-teste dos outros três alunos evidenciam dificuldades conceituais relacionadas a definição dos movimentos dos astros, dificuldades que acredita-se que puderam ser superadas depois da exploração dos conceitos na oficina. Entretanto, pelas respostas ainda incoerentes dos quatro alunos depois da exploração conceitual (percebidas no pós-teste), percebe-se que eles não elaboraram em suas estruturas cognitivas um modelo de funcionamento dos astros, o que, segundo PACCA E SCARINCI (2006), é muito importante. Se eles tivessem elaborado, teriam se referido ao movimento de rotação como aquele em que a Terra (ou outro astro) gira em torno do seu próprio eixo, cuja ocorrência causa os dias e as noites (HEWITT, 2009).

### III) Incoerência do conceito de translação

**Tabela 8.** Respostas do pré e do pós-teste.

<b>Pré-teste</b>	Três alunos (10,71%) responderam que translação é o movimento que a Terra faz ao redor do seu próprio eixo.
	Um aluno (3,57%) respondeu que este é o movimento que o Sol faz no sistema Solar.
<b>Pós-teste</b>	Três alunos (10,71%) responderam que é um movimento que a Terra faz em torno de si mesma.

**Fonte:** elaborada pelos autores, 2015.

Percebeu-se no pré-teste que alguns alunos confundem translação e rotação. Eles mostraram não compreender que o conceito de translação se refere a um astro orbitar o outro e que, portanto, a

Terra translada o Sol, assim como a Lua translada a Terra (HEWITT, 2009). Também acredita-se que, o fato do aluno ter respondido que era o Sol que se movimentava no sistema Solar envolva novamente uma concepção geocêntrica, que segundo LANGHI (2011), ainda é predominante quando se fala de concepções do universo.

No pós-teste, percebeu-se que para 3 alunos, a confusão entre translação e rotação continuou. Possivelmente estes alunos não conseguiram relacionar, analisar e comparar os novos conceitos com aqueles que eles já possuíam, para então formularem explicações mais coerentes e fundamentadas em conceitos científicos.

Percebeu-se que no pós-teste, ou seja, depois da exploração conceitual da oficina, seis alunos não souberam se posicionar de forma coerente quanto ao movimento de revolução dos astros. Uma possibilidade é que os alunos não tenham ouvido falar antes da oficina sobre este movimento e, por isso, não tivessem em suas estruturas cognitivas, conceitos assimilados com os quais pudessem relacionar as novas informações, para então aprender de forma

mais significativa. De fato, conforme afirmam SCARINCI E PACCA (2006), muitas vezes o movimento de revolução da Lua, por exemplo, nem mesmo é conhecido e, quando é, geralmente utilizam-se concepções errôneas nas quais se evidencia a revolução diária da Lua ao redor da Terra ou um movimento planetário (SCARINCI, PACCA, 2006).

#### IV) Incoerência do conceito de revolução

**Tabela 9.** Respostas do pós-teste.

<b>Pós-teste</b>	Um aluno (3,57%) afirmou que se trata de um movimento que a Terra faz em torno do Sol.
	Dois alunos (7,14%) afirmaram que é o movimento dos astros ao redor do Sol.
	Dois alunos (7,14%) afirmaram que é o mesmo que translação.
	Um aluno (3,57%) afirmou que é o movimento da Lua na órbita do Sol.

**Fonte:** elaborada pelos autores, 2015.

Comentou-se com os alunos durante a exploração conceitual que os movimentos de rotação,

#### V) Coerência no entendimento dos três conceitos

**Tabela 10.** Respostas do pré e do pós-teste.

<b>Pré-teste</b>	10 alunos (35,7%) responderam que rotação é o movimento que a Terra faz em torno do seu eixo.	Sete alunos (25%) não responderam a pergunta.
	10 alunos (35,7%) responderam que translação é o movimento que a Terra faz em torno do Sol.	Dos alunos que responderam, Sete (25%) deixaram de conceituar a revolução da Lua.
	Sete alunos (25%) responderam que revolução é o término do movimento que a lua faz em torno da Terra ou de si mesma.	
<b>Pós-teste</b>	18 alunos (64,2%) responderam que revolução é o término do movimento que a Lua faz em torno da Terra ou de si mesma.	Três alunos (10,7%) não responderam o que era rotação.
	21 alunos (75%) responderam que translação é o movimento que a Terra faz em volta do Sol e que a Lua faz ao redor da Terra (cinco desses alunos citaram as estações e da duração do ano como consequência da translação da Terra em volta do Sol).	Um aluno (3,57%) deixou de responder o que era a translação.
	16 alunos (57,1%) responderam que rotação é o movimento que a Terra faz em torno do seu próprio eixo, e que a Lua faz em torno da Terra.	
	Quatro alunos (14,2%) não conceituaram rotação, dois alunos (7,14%) não conceituaram translação, três (10,7%) não conceituaram revolução. Os três fenômenos foram relacionados como responsáveis, respectivamente, pelos dias e noites, estações do ano, movimento dos satélites ao redor dos planetas, ou seja, os alunos não souberam diferenciar um movimento do outro.	

**Fonte:** elaborada pelos autores, 2015.



translação e revolução eram os movimentos mais conhecidos no sistema Sol-Terra-Lua e que, por isso, seriam ressaltados, mas que existe uma série de outros movimentos não tão enfatizados, como o movimento das marés, a variação da excentricidade da órbita terrestre, o deslocamento do centro de gravidade Terra/Lua (LANGHI, NARDI, 2007).

Os alunos afirmaram não conhecer a maioria destes movimentos e ter dificuldades em entender mesmo os principais – rotação, translação e revolução. Mesmo com essas dificuldades, percebeu-se que um número considerável de alunos conseguiu diferenciar e explicar de maneira simplificada os conceitos solicitados ainda no pré-teste. Quanto às respostas do pós-teste, pode-se afirmar que foram mais completas e coerentes, mostrando que eles fizeram algumas modificações nos conceitos assimilados em suas estruturas cognitivas sobre os movimentos Sol-Terra-Lua, agregando novas características para esses conceitos, no caso daqueles alunos que já tinham sido coerentes no pré-teste, e formando novos conceitos, para o caso dos alunos que não tinham sido coerentes no teste inicial.

Destaca-se que a falta de conceituação no pré-teste para a revolução dos astros mostra que, como afirma LANGHI (2011), muitos alunos ainda acreditam que há apenas dois movimentos no sistema Terra-Sol-Lua: rotação e translação. Questiona-se também, o desinteresse de alguns alunos para responder essa questão (percebido nos dois testes); seria este desinteresse derivado do não conhecimento sobre o assunto ou existe um fator motivacional envolvido, quando se tratam de questões que exigem questionamentos, reflexões, utilização de conhecimentos adquiridos durante a trajetória escolar e nas experiências cotidianas? Mesmo que estes alunos não tivessem podido aprender nada durante a oficina e não tivessem qualquer conhecimento científico adquirido nos anos escolares anteriores, ainda assim, enquanto indivíduos observadores dos fenômenos da natureza possuiriam concepções alternativas sobre o assunto que lhes possibilitaria responder a questão. Portanto, existe um fator motivacional envolvido, cujos elementos de análise que esta pesquisa traz, não permitem discussão.

Na quarta pergunta “O que são satélites e para que servem?” foram propostas três categorias.

#### I) Observação da Terra

**Tabela 11.** Respostas do pré e do pós-teste.

<b>Pré-teste</b>	Três alunos (10,71%) afirmaram que os satélites servem para fotografar o espaço.
	Dois alunos (7,14%) afirmaram que serve para ajudar a “criar” imagens da Terra.
	Um aluno (3,57%) comentou que serve para mandar informações da Terra.
	Um aluno (3,57%) comentou que serve para captar imagens do universo como um todo.
<b>Pós-teste</b>	Sete alunos (25%) afirmaram que satélites são objetos que observam e mandam informações do planeta.

**Fonte:** elaborada pelos autores, 2015.

As respostas do pré-teste apresentaram aspectos coerentes já que, como afirma KUGA, RAO E CARRARA (2000), os satélites artificiais terrestres também são empregados na observação da Terra. Assim, mesmo que os alunos não tenham utilizado melhores argumentos para conceituar os satélites, percebeu-se que eles entendiam uma das principais funcionalidades dos mesmos.

Nessas respostas não foram identificadas referências aos satélites naturais. Pode ser que isso se deva ao termo satélite não ser utilizado costumeiramente para se referir, por exemplo, a Lua. Percebeu-se que os alunos não sabiam exatamente como a Lua podia ser classificada - satélite ou planeta, e nem sabiam que existem planetas com vários satélites naturais. Tratou-se de uma discussão que despertou interesse, justamente por esse desconhecimento.

Percebe-se pelas respostas do pré-teste que os alunos entendem a importância dos satélites, devido ao fato de que é por causa deles que é possível acessar a internet, TV, rádio, embora não saibam defini-los de forma bem fundamentada. São as experiências que os alunos trazem de seu cotidiano que possibilitam que tenham tal compreensão. Também, quando o aluno comenta que “são Luas que servem para se comunicar”, ou quando o outro comenta

que “surgiu quando surgiu o homem”, percebe-se novamente a não diferenciação entre os satélites naturais e artificiais.

Depois da exploração conceitual dois alunos mantiveram o conceito anterior de que os satélites são responsáveis pela transmissão de sinal dos aparelhos que eles usam. Pode ser que o material utilizado na exploração conceitual (apresentação de slides e discussão conceitual), não tenha sido suficientemente significativo para promover a mudança conceitual desses alunos. Os indivíduos se apropriam do conhecimento de maneira bastante particular e a metodologia que promove o processo de ensino e de aprendizagem de uns, pode não promover o de outros.

## II) Transmissão de sinal

**Tabela 12.** Respostas do pré e do pós-teste.

<b>Pré-teste</b>	Um aluno (3,57%) comentou que servem para transmitir rádio e TV tendo surgido quando surgiu o homem.
	Um aluno (3,57%) comentou que “os celulares e computadores funcionam devido a existência do satélite.
	Um aluno (3,57%) comenta que “são Luas que servem para se comunicar”.
<b>Pós-teste</b>	Dois alunos (7,14%) no pós-teste continuaram afirmando que são instrumentos que “transmitem sinal” para os celulares e a TV sem defini-los conceitualmente.

**Fonte:** elaborada pelos autores, 2015.

Percebeu-se no pós-teste respostas mais elaboradas nas quais foram citados tanto os satélites naturais quanto os artificiais: trataram-se de respostas nas quais aparecem as ideias de órbita, satélites naturais e artificiais, estudo científico, possibilidade de tripulação no satélite. Quando o aluno comenta que os satélites naturais surgiram na criação do universo, parece que compreende que na Astronomia qualquer modificação, seja de criação ou finalização de algum astro, demora milhões de anos para acontecer (HEWITT, 2009).

Chamou a atenção as omissões de resposta do pré-teste, o que novamente leva a questionar se existe descaso, derivado de algum fator motivacional impossível de afirmar, ou se os alunos não possuíam qualquer conhecimento sobre o conceito. Por outro lado, no pós-teste quase todos os alunos que não tinham respondido o pré-teste, responderam, o que demonstrou certa preocupação e entendimento dos conceitos.

## Considerações finais

Esta pesquisa apresentou considerações acerca do entendimento de alguns conceitos de Astronomia, de um grupo de alunos das séries finais do Ensino Fundamental, verificadas durante a mediação de uma oficina didática. Foram utilizadas atividades experimentais, jogos, vídeos e imagens, propostas discussões, além de um pré-teste e de um pós-teste,

## III) satélites naturais e artificiais

**Tabela 13.** Respostas do pré e do pós-teste.

<b>Pré-teste</b>	Um aluno (3,57%) citou os dois tipos de satélites, vinculando o natural como aquele que surgiu ainda na "criação do universo" e o artificial como aquele que facilita a transmissão de imagens de TV, embora tenha apenas citado a utilização.	17 alunos (60,71%) não responderam essa pergunta no pré-teste.
<b>Pós-teste</b>	10 alunos (35,7%) comentaram que satélites são corpos que circulam (orbitam) os planetas, podendo ser naturais, que é a Lua, ou artificiais, que o homem criou.	Três alunos (10,71%) não responderam no pós-teste.
	Seis alunos (21,4%) citaram apenas os satélites artificiais, definindo-os como veículos, tripulados ou não, colocados em órbita nos planetas, com objetivo de estudo científico, telecomunicações meteorologia.	

**Fonte:** elaborada pelos autores, 2015.

possibilitaram analisar de maneira qualitativa os resultados alcançados.

Observou-se que, durante a oficina, os alunos se posicionaram criticamente para tentar entender os fenômenos observados através das atividades experimentais, foram participativos e atenciosos, especialmente durante a utilização das atividades experimentais, propuseram ideias, observaram os fenômenos. Também, percebeu-se evolução conceitual, quando comparadas as explicações dos alunos para os conceitos demonstradas no pré-teste com aquelas demonstradas pós-teste, o que indica que eles podem ter aprendido significativamente. Contudo, ressalta-se a importância de desenvolver outras atividades que reafirmem esses conhecimentos adquiridos de forma significativa, ou seja, atividades com um período maior de duração, em que os alunos possam demonstrar uma aplicação para os conhecimentos assimilados nessa etapa. Desta forma, os conhecimentos desta etapa serviriam de base para novas assimilações e relações, fortificando-se em suas essências. Possíveis propostas de trabalhos sobre essa perspectiva poderão envolver a observação do céu como instrumento para a elaboração de explicações científicas, ou seja, de construção do conhecimento.

Embora a metodologia aqui utilizada não seja inédita, pode-se dizer que, pelo posicionamento crítico, participação e atenção, reforçou-se a importância das atividades experimentais como recursos facilitadores do processo de ensino e aprendizagem, sendo que somente por conta da dinamicidade que elas proporcionam, os alunos puderam se tornar mais ativos na mediação da oficina. Questiona-se se elas são utilizadas, no ensino de Astronomia os alunos que participaram dessa oficina, e de que forma isso acontece.

Quanto a metodologia do pré-teste e do pós-teste ressalta-se que, quando utilizadas como única forma de avaliar o processo, pode se tornar restritivas no sentido de não permitir que o aluno expresse conhecimentos além daqueles que são solicitados nas perguntas. Portanto, essa metodologia pode ser eficiente quando aliada com outras formas de

avaliação, como as utilizadas nessa pesquisa. O pré-teste também é interessante porque permite conhecer aquilo que os alunos já sabem e, quando necessário, modificar o planejamento com base nas necessidades evidenciadas.

O pré-teste, respondido pelos alunos com base em seus conhecimentos prévios e concepções alternativas, possibilitou perceber que os alunos não dominavam conceitos básicos da Astronomia, os quais já foram trabalhados nos anos escolares anteriores. Por isso, há de se questionar se existem de fato abordagens referentes a estes conceitos e de que forma elas ocorreram.

Juntamente com o pouco domínio dos conceitos, destacou-se que os alunos não observam os fenômenos cotidianos, sendo que, por causa disso, deixaram de expor algumas concepções alternativas e conhecimentos prévios. Destacou-se também, a passividade por parte de alguns alunos, que somente a custo de muito estímulo e convite à participação, pode ser minimizada. Esses alunos não tem o costume de questionar, fazendo pensar se não fazem isso porque entendem os conceitos e não tem dúvidas, porque não entendem e ficam intimidados para perguntar ou porque não julgam que as perguntas e a participação sejam relevantes para o desenvolvimento do processo. Outra possibilidade é que eles estejam acostumados a posição de expectadores durante as aulas.

Ressalta-se finalmente que, um ensino de Astronomia mais efetivo e coerente, demanda comprometimento: por parte da escola, em incentivar práticas diferenciadas como as oficinas didáticas, seja por intermédio dos professores de Ciências Naturais – Astronomia, seja através de projetos como o PIBID; por parte dos professores, em procurar utilizar metodologias que facilitem o processo de ensino e de aprendizagem, como por exemplo, as atividades experimentais, e trabalhar conceitos de astronomia coerentes e fundamentados em aspectos das ciências; dos alunos em se comprometerem de forma responsável com o processo de aprendizagem, levando em consideração que precisam, acima de tudo, se interessar pelo aprendizado; e das políticas

governamentais, em entender a real necessidade de investimento em cursos de formação continuada (e não apenas cursos de formação pontuais e de curta duração) coerentes para professores de Ciências Naturais que promovam uma compreensão dos conceitos de Astronomia.

## Referências

- BARATIERI, S. M.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R.; ROCHA FILHO, J. B. Opinião dos estudantes sobre a experimentação em química no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 3, pp. 19-31, 2008. Disponível em: <[http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID64/v3\\_n3\\_a2008.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID64/v3_n3_a2008.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2015.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edições 70. Lisboa: Portugal, 1977.
- BRASIL, M. E. C. **Secretaria de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. MEC, SEB, DICEI. Brasília: Brasil, 2013.
- CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, v. 4, n. 15, pp. 679-684. 2006.
- EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. M. V. Formas de construtivismo: teoria da mudança conceitual e construtivismo contextual. In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, v. 2, pp. 1-14. São Paulo. Departamento de Física Experimental Faculdade de Educação da USP. 2000.
- FELICETTI, S. A.; BARBOSA, C. A.; SANTOS, J. M. T. A percepção de professoras das séries iniciais da região sudoeste do paraná sobre a experimentação no ensino de ciências. In: XI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, EDUCERE, v. 11, pp. 14007-14018. Curitiba. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. 2013.
- FERREIRA, D.; MEGLHIORATTI, F. A. **Desafios e possibilidades no ensino de Astronomia**. s.d. Portal dia a dia educa o. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2356-8.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2015.
- FONTANELLA, D.; MEGLHIORATTI, F. A. Educa o em Astronomia: contribui es de um curso de forma o de professores em um espaço não formal de aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educa o**, v. 10, n. 1, pp. 234-248. 2016.
- HEWITT, P. G. **Fundamentos da física conceitual**. Bookman. Porto Alegre: Brasil. 2009.
- IACHEL, G.; LANGHI, R.; SCALVI, R. M. F. Concep es alternativas de alunos do ensino médio sobre o fenômeno de forma o das fases da Lua. **Revista Latino-americana de Educa o em Astronomia-RELEA**, v. 5, pp. 25-27. 2008.
- KUGA, H. K.; RAO, K. R.; CARRARA, V. **Satélites Artificiais Movimento Orbital**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, . Disponível em: <[http://www.dem.inpe.br/~val/cursos\\_inpe/kcr\\_mov\\_orb\\_2011.pdf](http://www.dem.inpe.br/~val/cursos_inpe/kcr_mov_orb_2011.pdf)>. Visitado em: 20-03-2017.
- LANGHI, R. Educa o em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concep es alternativas   necessidade de uma a o nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 28, n. 2, pp. 373-399. 2011.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, pp. 87-111. 2007.
- LEITE, C.; HOSOUME, Y. Explorando a dimensão espacial na pesquisa em ensino de Astronomia. **Revista Electrónica de Ense anza de Las Ciencias**, v. 8, n. 3, pp. 797-811. 2009.
- MACEDO, M. A. P.; RODRIGUES, M. A.. O tamanho dos planetas, de plutão e do sol e as distâncias entre estes: compreensão dos alunos e oficina pedagógica de baixo custo para trabalhar esta temática. **Revista Latino-Americana de Educa o em Astronomia**, n. 19, pp. 23-42. 2015.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educa o**, São Paulo, v. 9, n. 2, pp.191-211. 2003.

- PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**. MEC. Paraná, Brasil. 2008. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce\\_cien.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_cien.pdf). Acesso em 31 de mai. 2016.
- SARAIVA, M. F. O.; AMADOR, C. B.; KEMPER, É.; GOULART, P.; MULLER, A. As fases da Lua numa caixa de papelão. **Revista Latino-americana de Educação em Astronomia-RELEA**, Florianópolis, v. 4, n. 1, pp. 9-26. 2007.
- SCARINCI, A. L.; PACCA, J. L. A. Um curso de Astronomia e as concepções dos alunos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n. 1, pp. 89-99. 2006.
- SCHEID, N. M. J.; SOARES, B. M.; FLORES, M. L. T. Universidade e escola básica: uma importante parceria para o aprimoramento da educação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 70. 2009.
- SILVA, O. G.; NAVARRO, E. C. A relação professor-aluno no processo ensino-aprendizagem. **Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar**, Barra do Barças, v. 3, n. 8, pp. 95-100. 2012.
- SIMÕES, C.; FERNANDES, J. **Astrologia e Astronomia: uma conversa entre as duas**. Millinium [formato: negrita], Viseu, v. 19, n. 1, pp. 1-18. 2000.
- VALLE, H. S.; ARRIADA, E. Educar para transformar: a prática das oficinas. **Revista Didática Sistemica**, Rio Grande, v. 14, n. 1, pp. 3-14. 2012.
- VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. **Oficinas de Ensino: o quê, por quê? Como?** 4. ed. Edipucrs. Porto Alegre, Brasil. 2002.
- VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, v. 2, n. 1, pp. 1-11. 2009.
- ZIMMERMANN, E.; BERTANI, J. A. Um novo olhar sobre os cursos de formação de professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 20, n. 1, pp. 43-62. 2003.

